Aus dem Bezirksspital Langenthal

(Chefarzt Dr. E. Baumann)

Ueber Sehnendurchtrennungen und Sehnennaht bei Handverletzungen

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

an der medizinischen Fakultät Bern

vorgelegt

von THEO HOTTIGER

von OFTRINGEN

BUCHDRUCKEREI MERKUR A.G., LANGENTHAL 1942

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Auf Antrag des Herrn Prof. Dr. M. Dubois von der medizinischen Fakultät zum Druck als Dissertation genehmigt.

Bern, den 26. November 1941.

Der Dekan der Med. Fakultät:
sig. **A. v. Muralt.**

Ueber Sehnendurchtrennungen und Sehnennaht bei Handverletzungen

Das Studium der Literatur der letzten vierzig Jahre über die Verletzungen der Hand mit Sehnendurchtrennungen und deren operative Behandlung zeigt die Tatsache, dass diese einen recht bescheidenen Anteil an der gewaltigen Entwicklung der Chirurgie und an der Vervollkommnung der operativen Technik hat. Man ist wohl zu leicht immer wieder versucht, den Handverletzungen, — auch mit Sehnendurchtrennungen der Fingerbeuger und Fingerstrecker — als sogenannter Kleinchirurgie eine mehr untergeordnete Rolle anzuweisen. Es muss aber mit Deutlichkeit gesagt werden, dass jede Sehnendurchtrennung, insbesondere auch der Hand, immer eine ernste Verletzung darstellt. Die Behandlung der Sehnendurchtrennungen sollte nur vom chirurgisch erfahrenen Arzt, welcher für diese besonderen Verletzungen ausgesprochenes Interesse hat, übernommen werden. Die Beachtung der strengsten aseptischen Kautelen und der ganz besonderen anatomischen Verhältnisse eigentlich jeder einzelnen Sehne sind unerlässlich und auftretende Komplikationen erfordern rechtzeitige und richtige Massnahmen. Mehr und mehr sind wir zu der Ueberzeugung gelangt, dass Sehnenverletzungen zu hospitalisieren und in den ersten Tagen nicht nur mit völliger örtlicher Ruhigstellung, sondern auch mit Bettruhe zu behandeln sind.

Anatomische Vorbemerkungen:

Die Sehnen setzen sich zusammen aus dem spezifischen Sehnengewebe, den Sehnenzellen, welche durchwoben sind von einem bindegewebigen Anteil, dem Endotenon. D a m a n n hat den Nachweis erbracht, dass bei schwachen Muskeln der bindegewebige Anteil relativ grösser ist als bei starken, die ihre Sehnen stärker beanspruchen. Verhältnismässig grosser bindegewebiger Anteil ist das Kennzeichen geringer mechanischer Festigkeit der Sehne. Dieser Schwäche wird Vorschub ge-

leistet durch Einwachsen narbigen Bindegewebes bei Verletzungen sowie durch länger dauernde Ruhigstellung. Daher muss die Sehne bei der operativen Behandlung durch Naht mit grösster Schonung und Sorgfalt behandelt werden, und die Bewegung des betreffenden Gliedes soll so früh einsetzen, als der wiederhergestellte Zusammenhang dies gestattet. Neben dem Endotenon gehören noch weitere bindegewebige Anteile der Sehne an, nämlich das Epitenon und das Paratenon. Das Epitenon liegt unmittelbar der eigentlichen Sehne als eine sehr feine, ein- bis zweischichtige Zellage auf. Das Paratenon stellt ein lockeres Bindegewebe dar, welches bei scheidenlosen Sehnen die anatomische Rolle der Sehnenscheide übernimmt (M a y e r).

Die Sehnen enthalten ein gut entwickeltes, charakteristisches Gefässnetz. Es besteht in der Hauptsache aus längs verlaufenden Gefässen zwischen den Sehnenbündeln, welche mit zahlreichen Anastomosen untereinander korrespondieren. Die Gefässe sitzen vorwiegend an den reibegeschützten Orten der Sehne; man findet sie umso spärlicher, je mehr die Sehnenoberfläche der Reibung ausgesetzt ist. Die Gefässe, welche die Sehnen versorgen, haben dreierlei Ursprungsquellen: Erstens kommen sie aus dem Muskelbauch und verlaufen von dort in die Sehnen. Zweitens verlaufen Gefässe aus dem Periost der Ansatzstelle in die Sehnen. Drittens werden die Sehnen versorgt aus dem umgebenden Bindegewebe: hier treten die Gefässe durch den sogenannten Hilus an die Sehne heran und verlaufen mit dem Endotenon in das Innere derselben.

Die Regeneration der Sehnen übernimmt nach dem übereinstimmenden Untersuchungsresultat der Autoren das Paratenon zum grössten Teil, während das Endotenon und das Epitenon am Regenerationsprozess nur unwesentlich beteiligt sind. Es handelt sich — wenn dies zutrifft — demnach nicht um ein wahres Regenerat, sondern um eine Narbe, um Ersatz, der allerdings später unter dem Einfluss der entsprechenden mechanischen Beanspruchung bis zu einem hohen Grade die Eigenschaften des Sehnengewebes erhält.

H u e c k und H a u c k haben Experimente an Sehnen mit echten Scheiden und ohne solche vorgenommen, und sie haben dabei den Nachweis erbringen können, dass die Sehnen ohne echte Sehnenscheide viel leichter heilen als solche mit echten Scheiden. Die besseren Bedingungen für die Heilung liegen mit grösster Wahrscheinlichkeit in der Verschiedenheit der Gefässversorgung. Bei den scheidenlosen Sehnen umgibt das

gefässführende Paratenon die ganze Sehne, während bei den Sehnen mit echter Scheide das Paratenon auf ein kleines, dehnbares Blatt, das Mesotenon, reduziert ist, welches eine viel spärlichere Brücke zwischen umgebendem Gewebe und der Sehne selbst darstellt, als dies bei der scheidenlosen Sehne der Fall ist. Bei Sehnen mit Scheiden verlaufen die Gefässe nur durch das einseitig an die Sehne herantretende Mesotenon. Dieses wird bei Verletzungen sehr leicht beschädigt. Bei der Sehnennaht ist äusserste Vorsicht vor der Verletzung dieser Gefässbrücke zu tragen. Die Regeneration der umscheideten Sehnen bei verletztem Mesotenon kann nur vom Epitenon und Endotenon aus geschehen, welche sehr spärlich vascularisiert sind. Die Heilung der Sehnendurchtrennung ist also weitgehend abhängig von der Versorgung mit Blutgefässen, was experimentell erwiesen und ja ohne weiteres verständlich ist. Grabe teilt einen die Sehnenregeneration betreffenden Fall mit, welcher als Illustration der doch immerhin weitgehenden Wiederherstellung einer funktionstüchtigen Sehne ohne Naht hier aufgeführt werden soll. Es handelt sich um Strecksehnen des Handrückens. Bei einer alten Strecksehnenverletzung fanden sich an Stelle der Sehnen Narbenstränge, die bei passiver Mobilisierung durchgerissen sind. Es wurde das Wundgebiet freigelegt und die Sehnenstümpfe aufgesucht, was nur zum Teil glückte. Keine Sehnennaht. Einfacher Schluss der Wunde und Ruhigstellung. Nach vier Wochen Mechanotherapie zeigte sich bereits eine sehr gute Beweglichkeit der anfänglich fast steifen und unbrauchbaren Hand. Zwei Monate nach der Operation musste wegen starker hypertrophischer Vorgänge eine Narbenkorrektur vorgenommen werden. Bei dieser Gelegenheit wurden die Sehnenregenerate zur histologischen Untersuchung freigelegt. Es wurde dabei der Nachweis erbracht, dass bei selbst 6 cm Dehiszenz der Strecksehnen diese sich selber regenerieren können. Dies ist allerdings nur unter besonderen Bedingungen möglich: Beseitigung einer hindernden Narbe, völlige Deckung mit Haut und pp Heilung.

Was die Zeitdauer, welche zur Wiederherstellung des genügenden mechanischen Zusammenhanges notwendig ist, anbetrifft, so haben experimentelle Untersuchungen (Sauerbruch) ergeben, dass die Heilung anatomisch nach 8—10 Tagen abgeschlossen ist. Schon unsere durch Stahel mitgeteilten Erfahrungen haben dies bei Verletzungen der menschlichen Hand bestätigt und seither hat sich die vorsichtige Aufnahme aktiver Bewegung am 10.—12. Tage nach der Naht als richtig erwiesen. Wir halten diese Bestimmung des Zeitpunktes der ersten Mobilisierung für ganz besonders wichtig.

Bei den klinischen Erfolgsaussichten spielt nicht nur die Wiederherstellung des Zusammenhanges der Sehne eine wichtige Rolle. Das Resultat ist ebensosehr abhängig vom Ausbleiben oder vom Eintritt von Verwachsungen besonders der umscheideten Sehnen. Nach H e s s e entstehen durch das Trauma regelmässig kleine Einrisse in der Gegend der Eintrittsstelle der Sehne in die Sehnenscheide. Dadurch wird das umgebende Bindegewebe zur Proliferation angeregt, es tritt durch die Verletzungsstelle an das Epitenon heran und verwächst mehr oder weniger fest mit diesem. Wird die Verwachsung derb, so hat sie eine grosse mechanische Beeinträchtigung der Beweglichkeit zur Folge. Der Nachbehandlung der durch Naht versorgten Sehnendurchtrennung kommt die besonders wichtige Aufgabe zu, durch möglichst frühzeitige, zuerst vorsichtige, aktive Bewegung die Gleitfähigkeit der Sehnen zu erhalten.

V e r s o r g u n g d e r S e h n e n d u r c h t r e n n u n g: Es ist allgemein bekannt, dass Strecksehnen eine viel bessere Heilungstendenz zeigen als Beugesehnen. Ferner haben im allgemeinen nur pp heilende Sehnennähte Aussicht auf ein günstiges Resultat. Es stellt sich daher bei jeder Handverletzung mit einer Sehnendurchtrennung die Frage, ob die Wunde so beschaffen sei, dass sie aller Wahrscheinlichkeit nach trotz der Sehnennaht einer pp Heilung entgegengeht. Man hat bei dieser Fragestellung zu achten auf die Art der Verletzung, den Ort derselben, auf die Art der Verunreinigung oder der Infektionswahrscheinlichkeit, auf Alter und Beruf des Patienten, ferner auf den Zeitraum zwischen der Verletzung und der Naht.

D i e A r t d e r V e r l e t z u n g: Handelt es sich um eine einfache Sehnenverletzung ohne Gelenkseröffnung, ohne Fraktur des betreffenden Gliedes und ohne Nerven- und Gefässchädigung, so kann ein guter Erfolg erwartet werden. Die Untersuchungen von v. Z w e i b e r g k an unkomplizierten Sehnendurchtrennungen ergaben ein Resultat von 80 % bei Strecksehnen und 45 % bei Beugesehnen mit voller Restitutio ad integrum. L i e r berichtet über 61 % der Strecksehnen und 38 % der Beugesehnen. K r ö m e r hat von 9 Strecksehnennähten 7 Fälle mit voller Wiederherstellung der Funktion und 2 Fälle mit eingeschränkter. Bei den Beugesehnennähten (7 Fälle) sei es in keinem einzigen Falle zu einer völligen Wiederherstellung der Funktion gekommen. Die Mehrzahl der schlechten Ergebnisse beruht auf Gelenkversteifungen und Narbenverwachsungen, viel weniger auf Nahtinsuffizienz und Infektion. Die Art der Verletzung hängt oft mit dem B e r u f zusammen. Eine glattrandige

Verletzung bei Metzgern kann unter Umständen gefährlich sein. Wunden mit zerfetzten Rändern bei Fabrikarbeitern haben naturgemäss eine schlechtere Prognose als glattrandige Wundverhältnisse bei Landarbeitern (Sensenverletzungen).

Der Ort der Verletzung: Die anatomischen Verhältnisse und Eigenarten der Sehne, die Ausdehnung der Sehnenscheiden und ihre Beziehung zu den Ligamenten beeinflussen die Prognose stark. Daher ist eine gründliche Kenntnis der anatomischen Besonderheiten einer jeden einzelnen Sehne wertvoll. Als allgemein gültige Regel kann aufgestellt werden, je weiter distal sich die Beugesehnendurchtrennung findet, desto schlechter sind die Erfolgsaussichten. Im Bereiche der Finger ist die Prognose am schlechtesten, in der Hohlhand besser und hinter dem Handgelenk findet sich zwischen Beugesehnennähten und den prognostisch sonst günstigeren Strecksehnennähten kaum mehr ein Unterschied.

Das Alter des Patienten: Rau hat in einer Arbeit über die Gefässversorgung der Sehnen nachgewiesen, dass die Sehnen bis zum 25.—30. Altersjahr viel reichhaltiger mit Gefässen versorgt sind als jenseits desselben. Parallel damit nimmt im Alter natürlicherweise auch die Heilungstendenz in entsprechendem Masse ab.

Der Zeitraum zwischen der Verletzung und der Naht: Liegen einfache Sehnenverhältnisse und günstige Bedingungen vor, dann kann die primäre Sehnennaht noch nach 12—24 Stunden gemacht werden (Stich und Makkas). Wir haben an unserm Spital allerdings die Erfahrung gemacht, dass es besser ist, die Friedrich'sche 6-Stundengrenze nicht zu überschreiten. Ja sogar innerhalb der ersten Stunden ist die kürzere Inkubationszeit z. B. einer Stunde gegenüber der längern von 6 Stunden vorzuziehen und durch entsprechende Propaganda anzustreben. Ist die Grenze von 12 oder gar 24 Stunden überschritten, so verzichten wir auf die Primärnaht und vereinigen die Sehne später nach erfolgter Wundheilung sekundär. Bei Strecksehnen kann sich, wie schon erwähnt, ohne Naht ein funktionell tüchtiges Regenerat bilden. Bei den Beugesehnen liegt es in den besonderen anatomischen Verhältnissen, dass die isolierte Durchtrennung der oberflächlichen Beugesehnen fast gar keinen und die Durchtrennung der tiefen, langen Beugesehnen nur einen geringen Funktionsausfall machen. Iselin stellt die Forderung auf, dass bei der Durchtrennung beider Beugesehnen nur die tiefe lange genäht werden soll. Krömer pflichtet dieser Ansicht bei.

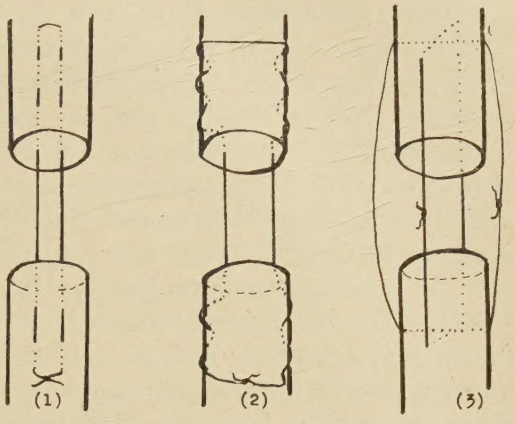
Hand.

Nachfolgend stellen wir die Ergebnisse der Sehnennähte der Finger am Bezirksspital Langenthal in den letzten 12 Jahren im einzelnen zusammen. Alle unsere Patienten sind vom Spitaleintritt bis zur klinischen Heilung ununterbrochen beobachtet und bis zum Eintritt des Endresultates nachuntersucht worden. Es werden unsere Fälle getrennt betrachtet je nach der Behandlung durch Primärnaht oder Sekundärnaht, die Sehnen der Beugeseite einerseits, der Streckseite andererseits, ferner je nach Lage am Handgelenk, Mittelhand, Finger, Kreuzungsstelle, Ansatz.

In der Behandlung der Sehnendurchtrennung verfahren wir heute so, dass nur diejenigen einer Primärnaht zugeführt werden, welche nach allen beschriebenen Kriterien Aussicht auf primäre Heilung haben. In den übrigen Fällen verzichten wir auf diese. Unsere Untersuchungen haben ergeben, dass die Ergebnisse der sekundären Naht bei weitem nicht derart tief stehen, wie dies ältere Veröffentlichungen befürchten liessen. Bei der sekundären Naht macht sich allerdings die Atrophie und die Verkürzung des betreffenden Muskels unangenehm bemerkbar. Dafür kann das schwerwiegende Moment der Infektion weitgehend ausgeschaltet werden und die Sehnen sind durch keinen missglückten Nahtversuch beschädigt. Es ist wichtig, festzustellen, dass die Resultate der unter schlechten Bedingungen ausgeführten Primärnaht schlechter sind, als die Ergebnisse der Sekundärnaht. Sorgfältige Indikationsstellung bringt uns daher dem guten Endziel näher als ein scheinbarer Anfangserfolg, dem nach einigen Tagen die Enttäuschung folgt. Wir führen die Sekundärnaht frühestens vier Wochen nach erfolgter Wundheilung aus. I s e l i n stellte die Forderung auf, dass bei bestehender Infektion oder der Gefahr derselben diese Zeit sogar auf drei Monate ausgedehnt werden muss. Es darf aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass mit Zunahme der Wartefrist die Erfolgsaussichten schlechter werden. Schwund des Muskels, Zurückgleiten, Schwund und Vernarben der Sehnenstümpfe sind unangenehme Folgezustände zu langer Wartefristen.

Ueber die Technik der Sehnennaht finden sich eine sehr grosse Zahl von Vorschlägen. Die Methode der Wahl wurde bei uns durch zwei Gesichtspunkte bestimmt: Einfachheit und dennoch genügende Verankerung des Fadens in den Sehnenstümpfen. Dadurch wird der Schädigung der Sehne durch die Verletzung nicht noch jene weitere Laesion durch die Naht hinzugefügt. Zudem gilt die Regel, je weniger Nahtmaterial in die Tiefe versenkt wird, desto kleiner wird das Risiko der Fadeneiterung.

Wir führen die Naht nach Lange (1) und nach Frisch (2) aus und, wenn die Sehnenstümpfe leicht zu Adaptation gebracht werden können, die noch einfachere Naht nach Friedrich (3).



Als Nahtmaterial wird ausschliesslich Seide verwendet. Stehen die Stümpfe weit auseinander, so können Erweiterungsschnitte zu deren Auffindung notwendig werden. Solche lassen sich oft vermeiden, wenn man nach der Empfehlung von Moser in den zur Sehne gehörigen Muskel halbprozentige Novocain-Adrenalinlösung injiziert. Der infiltrierte Muskel wird länger und es tritt eine willkommene Milderung der Retraktion des proximalen Sehnenstumpfes ein. Anaesthesie und Ruhigstellung halten bis weit über die Zeit, die zur Anlegung des Gipsverbandes notwendig ist, an. Dadurch hat diese Methode den weitern Vorteil, dass durch die längere Zeit anhaltende Erschlaffung und Verlängerung ein vorzeitiges Zerren verunmöglicht wird. Zugleich braucht dabei das betreffende Glied nicht in übermässiger Entlastungsstellung fixiert werden, sondern in Mittelstellung, was sich in der Nachbehandlung als vorteilhaft auswirkt (Sauerbruch). Gelingt es nicht, durch diesen Modus das proximale Sehnenende genügend zu sichern, so machen wir eine kleine Incision an der Stelle, an welcher der sich retrahierende Stumpf sicher aufzufinden ist. Nun wird von der Verletzungsstelle aus durch das zugehörige Sehnenfach eine glatte schmale Drahtschlinge an das proximale Sehnenende vorsichtig eingeführt. Mit einem Seidenfaden wird dieses an der Drahtschlinge befestigt und kann so in der Regel ohne Schwierigkeit durch das Fach zur Nahtstelle gebracht werden. Dabei wird der Sehnenkanal und das hervorzuholende proximale Sehnenende bestmöglich und ohne Nebenverletzung geschont, sicher besser als dies mit den verschiedenen, sogenannten «Sehnenfängern» der Fall ist. Zeigen die Sehnenenden zerfetzte Enden, so werden diese mit der Schere zu einem glatten Stumpf geschnitten und damit zugleich angefrischt.

Viel umstritten war lange Zeit die Frage der Behandlung der verletzten Sehnenscheiden. — Sollen sie durch Naht vereinigt werden oder nicht? Die anatomische Beschaffenheit der Scheiden und die experimen-

tellen Erfahrungen rechtfertigen eine Scheidennaht nicht; sie soll unter allen Umständen unterbleiben. Durch die Naht der Scheide entsteht eine künstliche geschaffene Enge, und, da die Sehnenscheide bei geringsten Verletzungen — wie oben beschrieben — ohnehin zu Verwachsungen neigt, werden die Bedingungen dazu durch eine Naht in hohem Masse gefördert. Wir schliessen uns der Auffassung rückhaltlos an, dass bei Sehnennähten im Bereiche von Scheiden diese excidiert werden müssen, soweit sie ohne Nebenverletzung zugänglich sind, unter Schonung eines allfällig erhaltenen Mesotenons. Nach H e s s e hat die Naht der Sehnenscheiden in der Hohlhand noch die besten Resultate ergeben, aber auch hier nur, wenn besonders günstige Wundverhältnisse vorgelegen haben. Unsere Fälle der Beugesehnendurchtrennungen stammen in den meisten Fällen von schweren Fräsen- und Kehlmesserverletzungen, sodass wir kaum je jene besonders günstigen Verhältnisse fanden, die zur Naht der Scheide einluden. Vor der Ausführung der Sehnennaht wird natürlich eine sorgfältige Wundrandexcision gemacht.

Nach Schluss der Wundversorgung wird das betreffende Glied sorgfältig ruhiggestellt mittels Gipsschiene (Cellonagipsverband). Wir sind darauf bedacht, so zu fixieren, dass die Sehnennaht ohne Spannung bleibt. Haben wir eine Querschnittsanaesthesie vorher ausgeführt, so wird in Mittelstellung ruhiggestellt, sonst in Beugestellung, die die genähte Sehne entlastet. Die Gipsschiene reicht regelmässig bis in dreiviertel Höhe des Vorderarmes, so dass bei Fingerverletzungen auch das Handgelenk ruhiggestellt wird. Der Nachbehandlung muss grosse Aufmerksamkeit geschenkt werden. Wir begnügen uns nicht damit, das verletzte Glied ruhigzustellen, sondern der ganze Mensch bedarf der absoluten Ruhe im Bett, entscheiden doch die ersten Tage über den Verlauf der Wundheilung. Wir halten unsere Patienten eine Woche im Bett, mit andern Worten so lange, bis der Verlauf der guten Wundheilung gewährleistet ist. Bei aseptischem Wundverlauf wird nach 10 Tagen die Gipsschiene zum ersten mal entfernt und sofort mit sehr vorsichtigen aktiven Bewegungen angefangen. Zur Unterstützung der Wundheilung verwenden wir vom ersten Tage an Wärme in Form des Lichtbogens oder des Heizkastens, zweimal täglich je eine halbe Stunde. Nach ca. 3 Wochen kann die Gipsschiene vollkommen entfernt werden. Da dem Patienten der Ernst der Situation infolge der unbedeutenden Beschwerden sehr oft trotz aller Erklärung nicht bewusst wird, so kann die disciplinierte Einhaltung der genannten Vorschriften meist nur in Spitalpflege genügend gesichert werden.

Die Behandlungsresultate an unserem Spital lassen sich in folgenden Tabellen zusammenfassen:

I. Strecksehnen, vereinigt durch Primärnaht:

	Finger										Dorsum manus					Handgelenk						Resultat
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V		
volle Funktion	12	4	5	5	2							1	2	1							32	gut
teilweise Funktion . . .	3	4	1	1	3						1	3	3	2		1	1	2	2	1	26	mittel
völlig versteift																					—	schlecht
Fingerverlust				1	1																2	schlecht

II. oberflächliche Beugesehnen, isoliert, vereinigt durch Primärnaht:

	Finger					Sehnenkreuzung					Vola manus					Carpalkanal					Resultat
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V		
volle Funktion	1		1														1	1	1		5	gut
teilweise Funktion . . .	2				1									1	1						5	mittel
völlig versteift	1																				1	schlecht
Fingerverlust																					—	schlecht

III. tiefe Beugesehnen, isoliert, vereinigt durch Primärnaht:

	Finger vor					in Sehnenkreuzung					Vola manus					Carpalkanal					Resultat
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V		
volle Funktion																					—	gut
teilweise Funktion . . .			1		1																2	mittel
völlig versteift																					—	schlecht
Fingerverlust																					—	schlecht

IV. beide Beugesehnen durchtrennt, vereinigt durch Primärnaht:

						Sehnenkreuzung					Vola manus					Carpalkanal					Resultat
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
volle Funktion							2														2	gut
teilweise Funktion . . .							4	3	3	2											12	mittel
völlig versteift									1												1	schlecht
Fingerverlust																					—	schlecht

V. Strecksehnen, vereinigt durch Sekundärnaht:

	Finger										Dorsum manus					Handgelenk					Resultat
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
volle Funktion	3	2	2																		7	gut
teilweise Funktion . . .	4	1	1		1																7	mittel
völlig versteift																					—	schlecht
Fingerverlust																					—	schlecht

VI. Beide Beugesehnen durchtrennt, vereinigt durch Sekundärnaht:

						Sehnenkreuzung					Vola manus					Carpalkanal					Resultat
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
volle Funktion									1	1			2	1							5	gut
teilweise Funktion . . .																					—	mittel
völlig versteift																					—	schlecht
Fingerverlust																					—	schlecht

Es werden die Resultate von 107 Sehnendurchtrennungen mitgeteilt. In Tabelle I könnte man auf den ersten Blick annehmen, dass — verglichen mit anderen mitgeteilten Endresultaten im Schrifttum — die Zahl der restlos geheilten Sehnennähte mit völliger Wiederherstellung der Funktion recht klein sei. Dagegen muss aber die folgende Tatsache mit in Berechnung gezogen werden: von den 28 mitgeteilten Fällen, welche die volle Funktion nicht wieder erlangten, wiesen fünf offene Frakturen und 14 Gelenkseröffnungen am gleichen Glied auf. Sehnendurchtrennungen mit Gelenkseröffnungen bedeuten immer eine ernste Komplikation, die fast stets mit einer partiellen Versteifung des Gelenkes ausheilt. Bei der Fraktur des betreffenden Knochens wirkt sich die unvermeidliche längere Fixation und Ruhigstellung ungünstig aus, weil dadurch den Verwachsungen der Gegend der Sehnennaht mit der Umgebung Vorschub geleistet wird.

Zu Tabelle VI ist noch zu ergänzen, dass die beiden Fälle von Sekundärnaht in der Sehnenkreuzung der Vola manus anfänglich ein sehr schönes Resultat ergaben. Die Operation wurde im Juni 1938 ausgeführt. Eine Nachkontrolle nach ungefähr einem Jahr hat ergeben, dass bei unverminderter roher Kraft ein fast vollkommener Faustschluss, wie auch eine vollkommene Streckung der Finger möglich war. Leider hat sich im Laufe der Zeit nun doch eine sekundäre Kontraktur ausgebildet. Patient kann aber als Zimmermann seine Arbeit vollauf verrichten.

Da wir erst im Laufe der letzten Zeit zum Verzicht der Primärnaht zu Gunsten der sekundären Naht bei Beugesehnen gelangt sind, ist die Zahl der Resultate noch bescheiden. Allein die fünf ausgeführten Sekundärnähte hatten bis auf den oben erwähnten Fall ein sehr gutes Dauerresultat, sodass sie uns doch zur Wegleitung dienen.

In der Arbeit S t a h e l wurden, gestützt auf die damaligen Ergebnisse, folgende Grundsätze für die Behandlung der Sehnenverletzungen aufgestellt:

1. genaue anatomische Detailkenntnisse jeder einzelnen Sehne sind Vorbedingung.
2. Ausführung der Naht unter Beachtung aller Kautelen der Asepsis,
3. es soll auf die Primärnaht verzichtet werden, wenn mehr als 6 Stunden seit dem Unfall verflossen sind oder wenn die Wundverhältnisse nicht glatt sind,
4. die Assistenz soll ausreichend sein,
5. möglichste Einfachheit der Nahttechnik unter Beachtung eines minimalen Fadenverbrauchs,

6. Fixation des ganzen Gliedabschnittes (Vorderarm) in Gipsschiene,
7. Applikation von trockener Wärme in Form des Lichtbogens,
8. bei pp Heilung vorsichtige aktive Bewegung vom 9. Tage an; grosse Zurückhaltung mit passiver Bewegung.

Die seit der Zusammenstellung S t a h e l untersuchten Fälle stimmen in ihrem Resultat mit den Ergebnissen Stahel überein:

Strecksehnen heilen besser als Beugesehnen. Bei den Strecksehnen haben Durchtrennungen im Bereiche des Handgelenkes eine befriedigende Prognose, solche auf dem Dorsum manus bis Mitte des Fingergrundgelenkes eine gute Prognose. Durchtrennungen im Mittelgelenk führen häufig zu der sogenannten «Knopflochluxation» und geben schlechte Resultate. Am Endglied kommt es zu Sehnenabrissen, die bei konservativer Therapie gut heilen. Die allgemein schlechteren Resultate bei Durchtrennung der Beugesehnen sind — wie schon ausgeführt — auf die Ausbildung von Sehnenscheiden zurückzuführen. Gute Aussichten bestehen bei Verletzungen proximal vom Handgelenk; die seltenen Durchtrennungen innerhalb des Carpalkanals heilen schlecht, diejenigen der Vola manus etwas besser. Sehr ungünstige Prognose besteht für die Sehnendurchtrennung im Bereiche der Grundphalangen der 2.—5. Finger.

Therapie und Nachbehandlung sind im grossen und ganzen beibehalten worden. In Bezug auf die strenge Einhaltung der 6-Stundengrenze ist zu sagen, dass sie bei einfachen Wundverhältnissen oft überschritten worden ist, insbesondere sind die p. s. Heilungen nicht häufiger aufgetreten. Neben den Sehnendurchtrennungen kommen häufig subkutane Abrisse am Fingerendglied vor. Von fünf beobachteten Fällen wurden drei sekundär mit Naht fixiert. Das funktionelle Endresultat war bei allen nach pp Heilung ein vollkommenes. Zwei Abrisse sind mit Hyperextension des Endgliedes bei gleichzeitiger rechtwinkliger Flexion zwischen Grund- und Mittelphalange behandelt worden. Der Fixationsverband wurde drei Wochen belassen und dann wurde mit aktiven Bewegungen begonnen. Die Sehnen sind bei der konservativen Behandlung in diesen zwei Fällen voll funktionstüchtig wieder angewachsen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass — verglichen mit noch früheren Perioden — die Resultate bei operativer Behandlung der Sehnendurchtrennungen im Spital Langenthal unter Berücksichtigung der aufgeführten Kautelen besser geworden sind und die Aussichten auf die Wiederherstellung der Funktionstüchtigkeit unsere am Spital geübte Behandlung rechtfertigen.

Literaturnachweis

Danckelmann: Zbl. f. Chir. 1935/42.

Derra: Mschft. f. Unfallheilkunde 1939/45.

Dubs: Corr.-Blatt f. Schw. Aerzte 1919/51.

Friedrich: Arch. f. klin. Chir. Bd. 57/2, D. m. W. 1905/26.

Golla: Bruns Beiträge 1935 162/4.

Grebe: Zbl. f. Chir. 1927/24.

Hauck: Langenbeck Archiv CXXIX/197.

Hesse: Ergebnisse d. Chir. u. Orthop. 1933/26, Arch. f. klin. Chir. 1932/169, Zbl. f. Chir. 1932/28.

Hueck: Arch. f. klin. Chir. 1923/127.

Iselin: Chirurgie de la Main 1931.

Johner: Zbl. f. Chir. 1938/4.

Kaufmann: Schw. med. Wschr. 1921/26.

Kaufmann: Handbuch der Unfallmedizin.

Kleinschmidt: Chirurgische Operationslehre 1927.

Krömer: Die verletzte Hand.

Lenggenhager: Schw. med. Wschr. 1934/14.

Lier: Diss. Zürich 1921.

Lindenstein: Zbl. f. Chir. 1935/50.

Mayer und Biesalski: Die physiologische Sehnenverpflanzung.

Moser: Zbl. f. Chir. 1927/26.

Pedotti: Helvet. Med. Acta 1936/Mai.

Rau: Anatom Hefte, 1 Abtlg. H. 152.

Sauerbruch: Allgemeine Operationslehre 1933.

Schlatter: Unfallkunde.

Sonntag: Chirurgie des pract. Arztes.

Stahel: Schw. med. Wschr. 1937/3.

Stich und Makkas: Fehler und Gefahren bei chirurgischen Operationen.

v. Zweibergk: Zbl. f. Chir. 1937/40.